

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-213359

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 1 M	8/04		H 0 1 M	8/04	Z
					K
					X
	8/06		8/06		R
					W
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く					

(21)出願番号 特願平8-18544

(22)出願日 平成8年(1996)2月5日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 内田 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 福岡 裕子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 菅原 靖

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

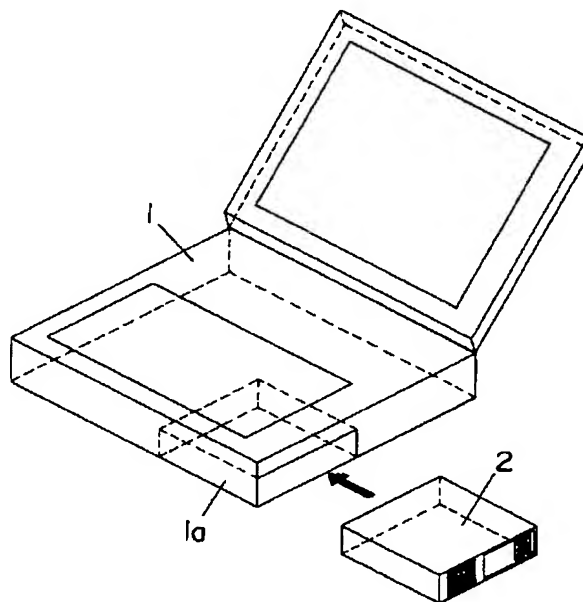
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 機器搭載用燃料電池装置

(57)【要約】

【課題】 一つのパッケージ内に一体化した超小型化した機器搭載用の固体高分子型燃料電池を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、水素と空気を用いて発電する燃料電池本体と、この燃料電池本体に供給する水素を貯蔵するための水素吸蔵ボンベと、この水素吸蔵ボンベを着脱可能な手段と、空気を供給するための手段と、発電により生成した水を回収する構成と、上記燃料電池本体に供給する水素を加湿する手段と、発電動作を制御する制御部と、これらを一体的に収納し、空気の吸排気口ならびに機器と電気的に結合する端子部を備えたケースとを有する燃料電池装置であって、ポータブル機器に着脱自在に搭載することによって、全く新しい電源システムを提供でき、従来の電池にはない長時間の作動を可能とするとともに、繰り返し利用ができる電池装置が実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パーソナルコンピュータ等の可搬用機器に搭載して用いられる燃料電池装置であって、燃料電池本体と、この燃料電池本体に必要な水素を吸蔵する水素吸蔵ボンベと、この水素吸蔵ボンベからの水素の流動を制御し、上記燃料電池本体における燃料電池の作動を制御する制御部と、上記水素吸蔵ボンベと燃料電池本体とを連結し、水素を水素吸蔵ボンベから燃料電池本体に供給する水素供給手段と、上記燃料電池本体に燃料電池の発電に必要な酸素を供給するための空気を供給する送気手段と、上記燃料電池本体で生成される水を回収して保水する保水手段と、上記回収した水を用いて燃料電池本体に供給する水素を加湿する加湿手段と、これらを収納するとともに、可搬用機器に機械的、かつ電気的に着脱可能に結合する電池装置ケースとを有し、上記電池装置ケースには、上記送気手段の吸気口ならびに排気口と水素吸蔵ボンベを出し入れできる手段を有し、かつ前記水素供給手段は、水素吸蔵ボンベと着脱可能な構成としたことを特徴とする機器搭載用燃料電池装置。

【請求項2】 燃料電池本体での発生熱を水素吸蔵ボンベに導いて同水素吸蔵ボンベを加熱することを特徴とする請求項1記載の機器搭載用燃料電池装置。

【請求項3】 発生熱の伝達を保水手段を介して行うことを特徴とする請求項2記載の機器搭載用燃料電池装置。

【請求項4】 発生熱の伝達を送気手段による空気流によって行うことを特徴とする請求項2記載の機器搭載用燃料電池装置。

【請求項5】 加湿手段は、水素供給手段の少なくとも一部を水素非透過水透過性膜で構成し、この膜を介して保水手段の水と水素供給手段を通過する水素とを接触させる構成としたことを特徴とする請求項1記載の機器搭載用燃料電池装置。

【請求項6】 水素供給手段の一部に水素非透過水透過性の管を用い、この管を保水手段により包囲するよう構成し、保水手段の保持された水により管内を流動する水素を加湿することを特徴とする請求項5記載の機器搭載用燃料電池装置。

【請求項7】 保水手段は、水を吸収し、膨潤して保水する材料で構成し、この水を材料の表面を介して蒸発させることにより上記保持した水を減量することを特徴とする請求項1記載の機器搭載用燃料電池装置。

【請求項8】 保水手段を燃料電池本体に接触させ、同燃料電池本体の発熱により保水手段に保水された水を蒸発させることを特徴とする請求項7記載の機器搭載用燃料電池装置。

【請求項9】 内部を冷却する送気手段を備えたパーソナルコンピュータ等の可搬用機器に搭載して用いられる燃料電池装置であって、燃料電池本体と、この燃料電池本体に必要な水素を吸蔵する水素吸蔵ボンベと、この水

素吸蔵ボンベからの水素の流動を制御し、上記燃料電池本体における燃料電池の作動を制御する制御部と、上記水素吸蔵ボンベと燃料電池本体とを連結し、水素を水素吸蔵ボンベから燃料電池本体に供給する水素供給手段と、上記燃料電池本体で生成される水を回収して保水する保水手段と、上記回収した水を用いて燃料電池本体に供給する水素を加湿する加湿手段と、これらを収納するとともに、可搬用機器に機械的、かつ電気的に着脱可能に結合する電池装置ケースとを有し、上記電池装置ケースには、上記送気手段の吸気口ならびに排気口と水素吸蔵ボンベを出し入れできる手段を有し、機器に設けられた送気手段により形成される空気流を燃料電池本体に導き、この空気流により燃料電池の発電に必要な酸素を供給するよう構成したことを特徴とする機器搭載用燃料電池装置。

【請求項10】 送気手段を駆動し、燃料電池本体の初作動を確保するための補助電池を内蔵させたことを特徴とする請求項1または9記載の機器搭載用燃料電池装置。

## 【発明の詳細な説明】

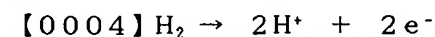
## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ノート型パソコン等のポータブル機器に搭載するための電源システムであって、燃料として水素を用い、空気を酸化剤とする超小型の固体高分子型燃料電池を用いた電源システムに関するものである。

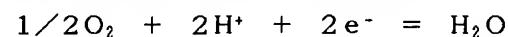
## 【0002】

【従来の技術】ポータブル電源として燃料電池を用いた例は、例えば特開平4-308662号公報や特開平6-60894号公報に記載されている一連の先行技術があるが、これはリン酸型燃料電池を水素吸蔵合金より供給される水素と空気駆動する構成を開示している。また特開昭54-22537号公報や特開平2-260371号公報には、固体高分子型燃料電池を水素吸蔵合金より供給される水素と空気駆動する構成が開示されている。さらにポータブルではないが、搬送可能な小型電源として、米国特許5200278号には、生成水を回収し、冷却水と加湿水に用いる固体高分子型燃料電池のシステムが開示されている。

【0003】固体高分子型燃料電池は、電解質に固体高分子電解質であるイオン交換膜を用いており、その一般的な構成を図18に示す。このイオン交換膜51を用いた構成では、上記膜51の両面に正極52ならびに負極53を層状に形成し、これらを併せて単位電池54が構成される。水素を燃料とした場合、負極では触媒と高分子電解質の接触界面において、以下のような反応が起こる。



酸素を酸化剤とした場合、正極では同様に



の反応が起こり、水が生成される。触媒は反応の活性点となり、電極層は上記反応の電子の伝導体であり、高分子電解質は水素イオンの伝導体となる。ただし、高分子電解質は含水して初めて実用的なイオン透過性を持つ。したがって、固体高分子型燃料電池を用いた電源システムとして特徴的に、この高分子電解質を加湿する方法が広く検討されている。上記単位電池54は、図19に示すようなセパレータ板55とガスケット56を用いて直列に接続され、図20に示すような積層体57を形成してエンドプレート58で締め付けて一つの発電ユニットとなる。米国特許5252410号では、燃料および酸化剤の加湿部は上記積層体57の発電部とエンドプレート58で一体に構成されている。この加湿部は、イオン交換膜51の一方の面に燃料または酸化剤を供給し、他方に水を供給して、膜が水分だけを透過する性質を利用して上記燃料または酸化剤をそれぞれ加湿している。加湿方法は、他にも色々提案されており、特開平5-54900号公報に記載の加湿方法は、燃料または酸化剤ガスの供給通路内に加圧水の噴霧ノズルを有する動力噴霧器、あるいは極微小化した霧の生成水面を有する超音波加湿器を持つ構成である。特開平6-338338号公報に記載の加湿方法は、セパレータ板と単位電池との間に多孔性の燃料配流板あるいは酸化剤配流板を設置し、配流板内部に水を供給して、同配流板の微細孔を介して加湿する構成である。また特開平7-245116号公報には、積層電池のスタック内に中空糸膜を用いた加湿装置を設置して燃料電池をコンパクト化する内容が開示されている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のポータブル燃料電池や固体高分子型燃料電池システムの構成では、ポータブル機器に搭載するための構成や、コンパクト化するための構成が考慮されていなかった。例えば特開平4-308662号公報や6-60894号公報に記載されている一連の技術では、水素吸蔵合金からの水素を用いて燃料電池を駆動させるための様々な構成が開示されているが、リン酸型燃料電池を用いているために加湿機構などの固体高分子型燃料電池を作動させるための特有な構成を考慮したシステムにはなっていない。また特開昭54-22537号公報や特開平2-260371号公報に記載の構成では、固体高分子型燃料電池を水素吸蔵合金より供給される水素で駆動する構成を開示しているが、水素吸蔵合金に燃料電池の熱を伝えるための構成と、生成水回収のための灯心部材や水透過性部材などの構成が示されているのみで、超小型のための構成は示されていない。また米国特許5200278号には、固体高分子型燃料電池の構造およびシステムに関する種々の開示が見られるが、機器に搭載することを主眼においた構成やそのための小型化の取り組みに関する構成について示唆されるものはない。

【0006】また前記先行技術に示されている種々の加湿方法は、水の配管経路が複雑であったり、システムそのものが補助動力を必要としたり、生成水の回収構造も含めた小型化の取り組みがなされていない点で問題があった。

【0007】本発明は上記従来の問題点を解決し、一つのパッケージ内に一体化した超小型化した機器搭載用の固体高分子型燃料電池システムを提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため、本発明は水素と空気を用いて発電する燃料電池本体と、この燃料電池本体に供給する水素を貯蔵するための水素吸蔵ボンベと、この水素吸蔵ボンベを着脱可能な手段と、空気を供給するための手段と、発電により生成した水を回収する構成と、上記燃料電池本体に供給する水素を加湿する手段と、発電動作を制御する制御部と、これらを収納し、空気の吸排気口ならびに機器と電気的に結合する端子部を備えたケースとを有し、これら一体の電池システムをポータブル機器に着脱自在に構成することにより、機器に搭載できる超小型の全く新しい電源システムを提供でき、従来の電池にはない長時間の作動を可能とするとともに、繰り返し利用が可能な電池システムが実現できる。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施例を図1～11を用いて詳細に説明する。

【0010】パーソナルコンピュータ等の電池電源を必要とする機器1の電池装置収納部1aに着脱自在に燃料電池装置2が収納されている。この結合は、従来のニッケル水素等からなる電池装置における結合と同様のものでよく、電気的、かつ機械的に着脱できるように構成されている。電池装置2の外郭を構成する電池装置ケース3の中には、燃料電池本体4と、この燃料電池本体4で使用される水素を貯蔵する水素吸蔵ボンベ5と、この水素吸蔵ボンベ5と燃料電池本体4とを連結し、水素を水素吸蔵ボンベ5から燃料電池本体4に導く水素供給手段6と、燃料電池の発電に必要な酸素を供給するための空気を燃料電池本体4に供給するファン等からなる送気手段7と、燃料電池本体4で生成された水を回収して保水する保水手段8と、上記燃料電池本体4の発電動作を制御する制御部9とが収納され、図に示すように配置されている。この電池装置ケース3には、制御部9と機器1との間を接続する機器接続端子部10、送気手段7の吸気口11と排気口12、水素吸蔵ボンベ5を電池装置ケース3から出し入れするボンベ着脱蓋13が設けられている。水素供給手段6は、端部に水素吸蔵ボンベ5と着脱自在に結合し、水素吸蔵ボンベ5の水素を漏洩させることなく、受け入れるボンベ側連結部6aと、このボンベ側連結部6aに連結し、水素吸蔵ボンベ5からの水素

を燃料電池本体4に導く複数の水素供給管6bと、この複数の水素供給管6bをまとめ、燃料電池本体4の水素供給口に連結する電池側連結部6cとから構成されている。そしてこの電池装置ケース3の底部には、燃料電池本体4の水生成側に密接させた保水手段8がシート状に敷設され、これが水素吸蔵ボンベ5の下面にも接するように延設されている。そしてこの保水手段8には、上記水素供給管6bが包み込まれるように保持されている。上記保水手段8の材料は、例えば雑誌「表面, Vol. 33, No. 4, 52-59, (1995)」に記述されているような紙おむつや生理用品などの衛生用品、土壌保水材などの農業園芸用品等に使用される各種の高吸水性高分子が応用できる。特に、本実施例ではポリアクリル酸塩架橋物とデンブナーアクリル酸塩グラフト共重合体架橋物を使用した。このような材料の使用により、機器1の内部や、外部に精製水が漏洩することのないように構成されている。そして水素供給管6bは、水を透過し、気体を透過しない材質、例えばパーフルオロスルホン酸高分子等の固体高分子電解質から成っており、かつこの水素供給管6bが上記のように保水手段8に包囲された構成となっていることから、保水手段8の水分が上記水素供給管6bの管壁を通して内部に浸透し、内部を通過する水素ガスを加湿する。また上記保水手段8は、燃料電池本体4に接していることから、燃料電池本体4の発電時発生される熱を吸収し、保水されている水分の蒸発に寄与するとともに、保水手段8が水素吸蔵ボンベ5にも接するように延設されていることから、上記燃料電池本体4の発電時の熱を水素吸蔵ボンベ5側に伝達し、水素吸蔵合金を暖めることによる水素排出反応の効率を向上させることが出来る。また併せて、この水素吸蔵合金の水素排出時における吸熱により、水素吸蔵ボンベ5の表面が結露することがあるが、この結露した水は、上記保水手段8により吸水され、保水される。

【0011】なお、本実施例においては、燃料電池本体4で生成される水により水素吸蔵ボンベ5からの水素ガスを加湿するのに、この水素ガスを搬送する通水性の水素供給管6bを用いたが、図13、14に示すように水素ガス流と生成水とが管でなく、板状の膜で接するように構成してもよい。そしてその位置は、燃料電池本体4のスタックの一部に組み込まれてもよく(図13)、また燃料電池本体4の下部に位置させてもよい(図14)。

【0012】燃料電池本体4において、発電時に発生する生成水の量を検知するには、保水手段8材料の膨張量を検出する方法、保水手段8の誘電率や抵抗値の変化で感知する方法等が採用できる。保水手段については、本実施例のように保水材を用いて膨潤させる以外に、保水タンクを用いて、これに回収するようにすることもできる。この場合回収した水の量は、フロートスイッチ等の検知手段を設けることが考えられる。保水手段に回収し

た水が蒸発等により減量できず、保水手段の水量検知手段により排出を報知されたものは、保水材の交換や、タンクの取り外し等の手段により、外部に放出するようにすることが可能である。

【0013】保水手段に回収した水を蒸発により減量させる方法としては、前記のように燃料電池本体4から発生する熱を利用する方法以外に、例えば保水手段の膨張率を感知して空気供給ファンを駆動し、空気流により蒸発を促進する方法もある。この場合、ファン駆動電力は、燃料電池本体からでもよく、機器が外部電源と接続されている時には、その電源から供給されるようにしてもよい。水素吸蔵ボンベ5の水素が全て消費された場合は、水素吸蔵ボンベ5を交換することになるが、電池装置ケース3のボンベ着脱蓋13を開けて、ここから出し入れすればよい。

【0014】燃料電池の作動時間を検知する方法としては、水素吸蔵ボンベ5の水素残量を検知するための圧力センサを用いる方法や、水素の積算流量を検知する方法、発電した電気を積算し、水素の反応量を求めて水素の残量を計算する方法、生成水量を上述した方法で検知し、水素消費量を計算する方法等が用いられる。この燃料電池電源を搭載する機器が、例えば本実施例のようなノートパソコンである場合等では、作動経過時間や残りの作動時間の予測値を機器接続端子部10を通して出力し、機器1に表示するなどの使用例が考えられる。もちろん機器で燃料電池電源の電圧や電流、水素の圧力、温度、抵抗値、ファンの作動状況、生成水の量など種々のデータを管理する構成とすることも可能である。

【0015】図15は、本発明の他の実施例を示すものである。この構成は、電池装置ケース103に補助電池14を内蔵するものである。この補助電池14によって、起動時のファン107の駆動を補助し、起動初期より空気を多量に供給して出力の立ち上がり特性を改善できる。また燃料電池休止時に水素吸蔵ボンベ105の圧力管理や上述した各種のデータをメモリーするためのバックアップ、ガス漏れ等の緊急時の対応などに利用できる。本実施例において、この補助電池14は、一次電池を用い、電池着脱用蓋を設けて取り替えられるよう構成することも、二次電池を用いて燃料電池の電力で充電するよう構成することも考えられる。また補助電池を機器側に搭載された電池を用いて同様の機能を持たせることも可能である。

【0016】図16は、さらに他の実施例を示すもので、この構成は、電池装置ケース203内部にファンを持たない構成としたものである。ノート型パソコンに搭載する場合において、この機器は、本体自身を冷却するためのファンを備えているものが多い。本実施例は、本体機器のファンの気流を取り込んで燃料電池を発電するものであり、電池装置ケース203には、機器からの冷却用空気を取り込むための吸気口16設けられている。

この場合、燃料電池装置の内部にファンを持たないために、燃料電池本体204のサイズを拡大して出力を増加できることや、水素吸蔵ポンベのサイズを拡大して作動時間を増加できるなどの利点がある。また搭載する機器本体を冷却した後の空気を用いれば、あらかじめ暖められた空気を用いることが出来、燃料電池本体204の電気化学反応をより効率的に促進する利点も生まれる。

【0017】なお本実施例では、水素吸蔵ポンベ205に燃料電池本体204から排出された空気で加熱する例を示したが、同様の効果を得るために本燃料電池電源を搭載する機器の発生する熱を銅やアルミなどの高熱伝導性金属やカーボン材料などを用いてポンベに伝える構成とすることもできる。また水素吸蔵合金に低温で水素を発生する合金を選択することによって、ポンベを加熱する構成そのものを削除することもできる。さらに燃料電池のイオン交換膜を湿潤させるための水素ガスの加湿方法について例を示したが、イオン交換膜に水を逆拡散しやすい膜、例えば膜厚が50μm以下ものを選択することによって、生成水を用いて十分な膜の加湿が可能となり、膜を加湿するための種々の構成を省くこともでき、これらにより、構成をシンプル化して、さらに燃料電池本体のサイズを拡大し、出力を増加させることができ、また水素吸蔵ポンベのサイズを拡大して作動時間を増加できるなどの利点が生まれる。

【0018】また本発明の燃料電池電源を搭載する機器の例として、ノート型パソコンを示したが、他の使用例としてポータブルなプリンターやファクス、電話、テレビ、通信機器、オーディオビデオ機器、扇風機、保温保冷庫、アイロン、ポット、掃除機、炊飯器、電磁調理器、照明器具、ゲーム機やラジコンカーなどの玩具、電動工具など様々な用途に使用でき、特に10W以上の出力で3時間以上の作動時間を必要とする機器にきわめて有効である。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明の構成によれば、発電に要するシステム全てを一つのパッケージに納めることが可能となり、従来にない超小型の燃料電池による電源システムが実現できる。そしてこの電源システムをポータブル機器に搭載することにより、従来の一次電池や二次電池を用いた場合よりも長時間の作動が可能となるとともに、発電終了後は、水素吸蔵ポンベに水素を充填することにより、または水素を充填済みのポンベに交換することにより、瞬時に発電を再開することができる。さらに本電源システムは、繰り返し何度も使用できることから、省資源の観点からも優れたシステムを提供でき

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における燃料電池装置とこれを搭載する機器の斜視図

【図2】同燃料電池装置の斜視図

【図3】同燃料電池装置の平面図

【図4】同燃料電池装置の右側面図

【図5】同燃料電池装置の左側面図

【図6】図3におけるC-C断面図

【図7】図3におけるD-D断面図

【図8】図3におけるA-A断面図

【図9】図3におけるB-B断面図

【図10】加湿手段の構成を示す図

【図11】水素供給手段と保水手段の関係を示す説明図

【図12】水素供給管の構成を示す説明図

【図13】燃料電池本体への保水材による保水構造を示す他の実施例の説明図

【図14】さらに他の実施例の説明図

【図15】本発明の他の実施例における燃料電池装置の上部切欠平面図

【図16】本発明のさらに他の実施例における燃料電池装置の上部切欠平面図

【図17】同燃料電池装置の側面図

【図18】燃料電池の原理を示すための説明図

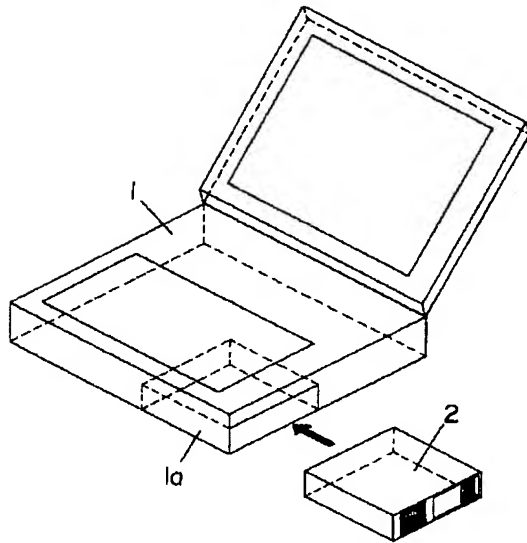
【図19】燃料電池における単位電池の分解断面図

【図20】単体電池を複数個連結して構成した燃料電池の斜視説明図

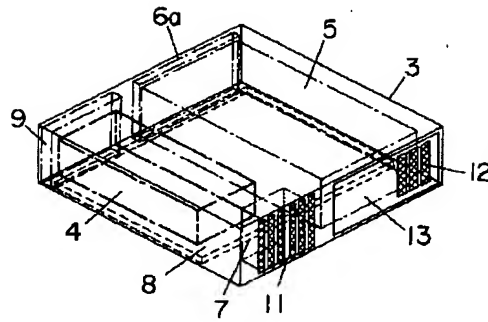
【符号の説明】

- 1 機器
- 2 電池装置
- 3 電池装置ケース
- 4 燃料電池本体
- 5 水素吸蔵ポンベ
- 6 水素供給手段
- 6 a ポンベ側連結部
- 6 b 水素供給管
- 6 c 電池側連結部
- 7 送気手段
- 8 保水手段
- 9 制御部
- 10 機器接続端子部
- 11 吸気口
- 12 排気口
- 13 ポンベ着脱蓋

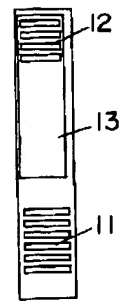
【図1】



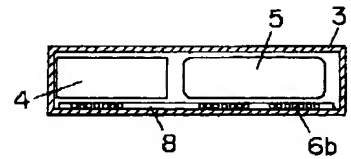
【図2】



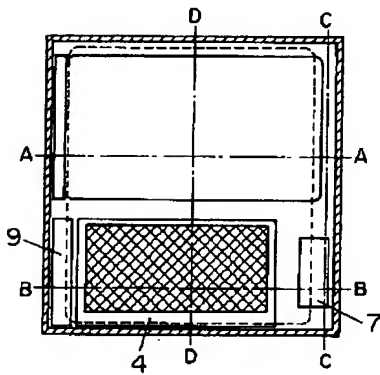
【図4】



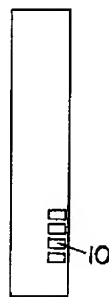
【図7】



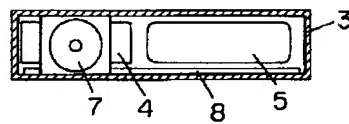
【図3】



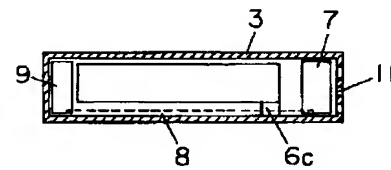
【図5】



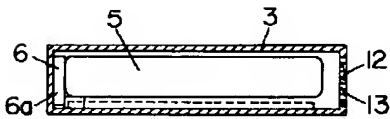
【図6】



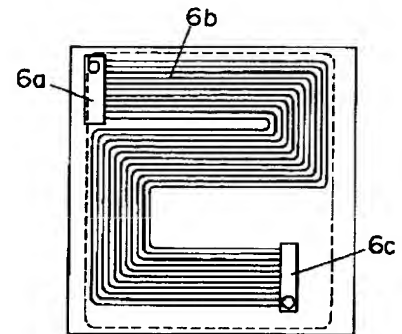
【図9】



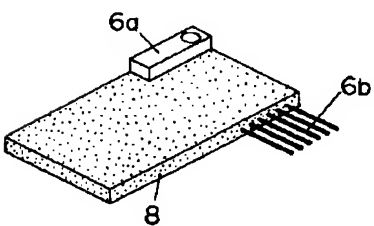
【図8】



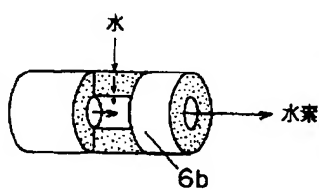
【図10】



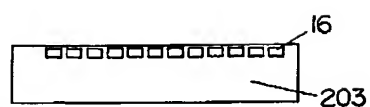
【図11】



【図12】

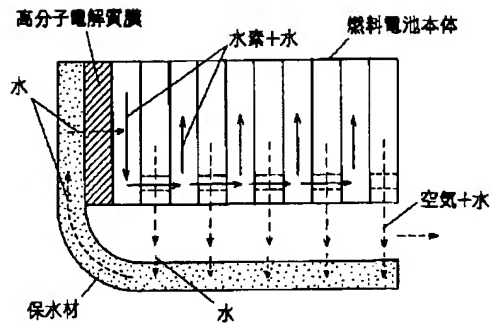


【図17】

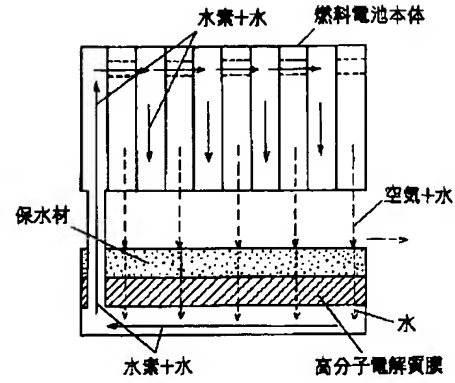


BEST AVAILABLE COPY

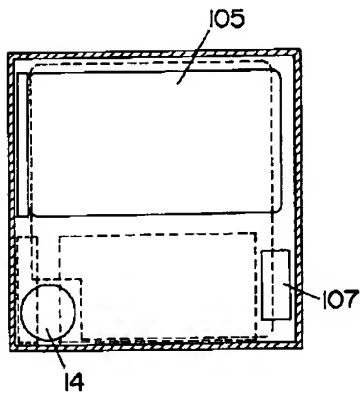
【図13】



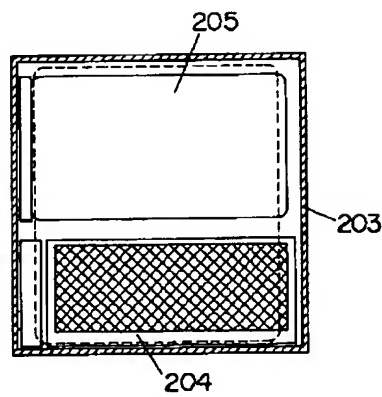
【図14】



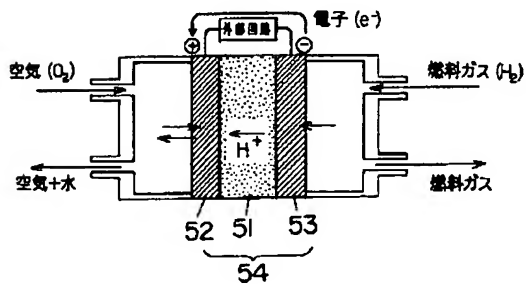
【図15】



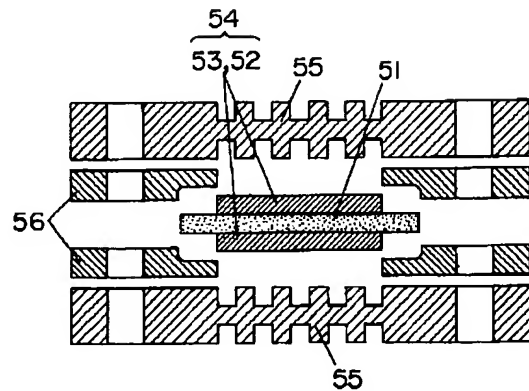
【図16】



【図18】

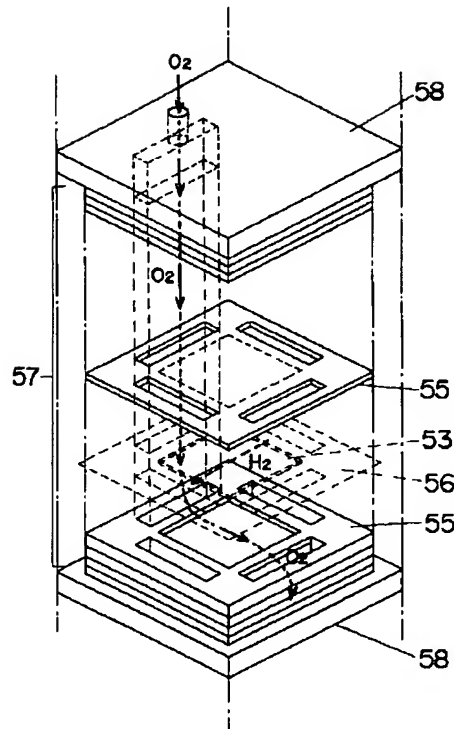


【図19】



BEST AVAILABLE COPY

【図20】



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	8/06		H 0 1 M	B
	8/10			

(72)発明者 江田 信夫  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内



## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] It is fuel cell equipment used for devices for portability, such as a personal computer, by carrying. The body of a fuel cell, The hydrogen absorption bomb which carries out occlusion of the hydrogen required for this body of a fuel cell, and the control section which controls a flow of the hydrogen from this hydrogen absorption bomb, and controls actuation of the fuel cell in the above-mentioned body of a fuel cell, A hydrogen supply means to connect the above-mentioned hydrogen absorption bomb and the body of a fuel cell, and to supply hydrogen to the body of a fuel cell from a hydrogen absorption bomb, A supplied-air means to supply the air for supplying oxygen required for a generation of electrical energy of a fuel cell to the above-mentioned body of a fuel cell, While containing a water retention means to collect the water generated by the above-mentioned body of a fuel cell, and to retain water, a humidification means to humidify the hydrogen supplied to the body of a fuel cell using the water which carried out [ above-mentioned ] recovery, and these It has mechanical and the cell equipment case combined removable electrically to the device for portability. In the above-mentioned cell equipment case It is fuel cell equipment for device loading characterized by having a means by which the inlet and exhaust port, and hydrogen absorption bomb of the above-mentioned supplied-air means can be taken in and out, and considering said hydrogen supply means as a hydrogen absorption bomb and a removable configuration.

[Claim 2] Fuel cell equipment for device loading according to claim 1 characterized by leading the generating heat in the body of a fuel cell to a hydrogen absorption bomb, and heating this hydrogen absorption bomb.

[Claim 3] Fuel cell equipment for device loading according to claim 2 characterized by performing transfer of generating heat through a water retention means.

[Claim 4] Fuel cell equipment for device loading according to claim 2 characterized by performing transfer of generating heat by the airstream by the supplied-air means.

[Claim 5] A humidification means is fuel cell equipment for device loading according to claim 1 characterized by considering as the configuration in which a part of hydrogen supply means [ at least ] is constituted from hydrogen nontransparent water permeability film, and the water of a water retention means and the hydrogen which passes a hydrogen supply means are contacted through this film.

[Claim 6] Fuel cell equipment for device loading according to claim 5 characterized by humidifying the hydrogen which flows the inside of tubing with the water with which it constituted so that this tubing might be surrounded with a water retention means using tubing of hydrogen nontransparent water permeability for a part of hydrogen supply means, and the water retention means was held.

[Claim 7] A water retention means is fuel cell equipment for device loading according to claim 1 which absorbs water and is characterized by decreasing the quantity of the water which carried

out [ above-mentioned ] maintenance by constituting from an ingredient which swells and retains water and evaporating this water through the front face of an ingredient.

[Claim 8] Fuel cell equipment for device loading according to claim 7 characterized by evaporating the water which the water retention means was contacted on the body of a fuel cell, and was retained by the water retention means by generation of heat of this body of a fuel cell.

[Claim 9] It is fuel cell equipment used for devices for portability, such as a personal computer equipped with a supplied-air means to cool the interior, by carrying. The body of a fuel cell, The hydrogen absorption bomb which carries out occlusion of the hydrogen required for this body of a fuel cell, and the control section which controls a flow of the hydrogen from this hydrogen absorption bomb, and controls actuation of the fuel cell in the above-mentioned body of a fuel cell, A hydrogen supply means to connect the above-mentioned hydrogen absorption bomb and the body of a fuel cell, and to supply hydrogen to the body of a fuel cell from a hydrogen absorption bomb, While containing a water retention means to collect the water generated by the above-mentioned body of a fuel cell, and to retain water, a humidification means to humidify the hydrogen supplied to the body of a fuel cell using the water which carried out [ above-mentioned ] recovery, and these It has mechanical and the cell equipment case combined removable electrically to the device for portability. In the above-mentioned cell equipment case It has a means by which the inlet and exhaust port, and hydrogen absorption bomb of the above-mentioned supplied-air means can be taken in and out. Fuel cell equipment for device loading characterized by constituting so that the airstream formed by the supplied-air means formed in the device may be led to the body of a fuel cell and oxygen required for a generation of electrical energy of a fuel cell may be supplied by this airstream.

[Claim 10] Fuel cell equipment for device loading according to claim 1 or 9 characterized by making the auxiliary cell for driving a supplied-air means and securing first actuation of the body of a fuel cell build in.

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001] [Field of the Invention] This invention is a power-source system for carrying in portable devices, such as a notebook sized personal computer, and relates to the power-source system using the micro polymer electrolyte fuel cell which uses air as an oxidizer, using hydrogen as a fuel.

[0002] [Description of the Prior Art] Although the example using the fuel cell as a portable power source has a series of advanced technology indicated by JP,4-308662,A and JP,6-60894,A, this is indicating the hydrogen to which a phosphoric acid fuel cell is supplied from a hydrogen storing metal alloy, and the configuration which drives with air. Moreover, the hydrogen to which a polymer electrolyte fuel cell is supplied from a hydrogen storing metal alloy, and the configuration which drives with air are indicated by JP,54-22537,A and JP,2-260371,A. Although it is not still more nearly portable, as a small power source which can be conveyed, generation water is collected in a U.S. Pat. No. 5200278 number, and the system of the polymer electrolyte fuel cell used for cooling water and humidification water is indicated.

[0003] The polymer electrolyte fuel cell uses for the electrolyte the ion exchange membrane which is a solid-state polyelectrolyte, and shows the general configuration to drawing 18 . A positive electrode 52 and a negative electrode 53 are formed in both sides of the above-mentioned film 51 in the shape of a layer, these are combined, and the unit cell 54 consists of configurations using this ion exchange membrane 51. When hydrogen is used as a fuel, in a negative electrode, the following reactions occur in a catalyst and the contact interface of a polyelectrolyte.

[0004]  $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$  When 2e-oxygen is used as an oxidizer, with a positive electrode, it is  $\frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$  similarly. The reaction of  $H_2O$  occurs and water is generated. A catalyst serves as the active spot of a reaction, an electrode layer is the conductor of the electron of the above-mentioned reaction, and a polyelectrolyte serves as a conductor of a hydrogen ion. However, it has practical ionic permeability only after carrying out the water of the polyelectrolyte. Therefore, the approach of humidifying this polyelectrolyte is widely examined characteristic as a power-source system using a polymer electrolyte fuel cell. It connects at a serial using the separator plate 55 and a gasket 56 as shown in drawing 19 , and the above-mentioned unit cell 54 forms the layered product 57 as shown in drawing 20 , binds it tight with an end plate 58, and becomes one generation-of-electrical-energy unit. The humidification section of a fuel and an oxidizer is constituted from a U.S. Pat. No. 5252410 number by one with the generation-of-electrical-energy section and the end plate 58 of the above-mentioned layered product 57. This humidification section supplies a fuel or an oxidizer to one field of ion exchange membrane 51, supplies water to another side, and is humidifying the above-mentioned fuel or the oxidizer using the property in which the film penetrates only moisture, respectively. Otherwise the humidification approach is proposed variously and the humidification approach given in JP,5-54900,A is a configuration which has the power sprayer which has the spraying nozzle of pressurization water, or the supersonic humidifier which has the misty generation water surface formed into microscopic smallness in the supply path of a fuel or oxidizer gas. The

humidification approach given in JP,6-338338,A is a configuration which installs a porous fuel separator or a porous oxidizer separator between a separator plate and a unit cell, supplies water to the interior of a separator, and is humidified through the micropore of this separator. Moreover, the contents which install the humidification equipment which used the hollow fiber in the stack of a layer built cell, and miniaturize a fuel cell are indicated by JP,7-245116,A.

[0005] [Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the portable fuel cell and the polymer electrolyte fuel cell structure of a system of the above-mentioned former, neither the configuration for carrying in a portable device nor the configuration for miniaturizing was taken into consideration. For example, although various configurations for making a fuel cell drive using the hydrogen from a hydrogen storing metal alloy are indicated with a series of techniques indicated by JP,4-308662,A and the No. 60894 [ six to ] official report, since the phosphoric acid fuel cell is used, it is not a system in consideration of the characteristic configuration for operating polymer electrolyte fuel cells, such as a humidifier style. Moreover, although the configuration which drives a polymer electrolyte fuel cell from the hydrogen supplied from a hydrogen storing metal alloy is indicated with the configuration given in JP,54-22537,A or JP,2-260371,A, the configuration for being micro only in the configuration for telling the heat of a fuel cell to a hydrogen storing metal alloy and the configuration of the wick member for generation water recovery, a water permeability member, etc. being shown is not shown. Moreover, although the various indications about the structure and the system of a polymer electrolyte fuel cell are looked at by the U.S. Pat. No. 5200278 number, there is nothing that is suggested about the configuration set for the purpose of carrying in a device or the configuration about the measure of the miniaturization for it in it.

[0006] Moreover, the piping path of water was complicated, the system itself needed auxiliary power, and the various humidification approaches shown in said advanced technology had a problem in that the measure of the miniaturization including the recovery structure of generation water is not made.

[0007] This invention solves the above-mentioned conventional trouble, and it aims at offering the microminiaturized polymer electrolyte fuel cell system for device loading which was unified in one package.

[0008] [Means for Solving the Problem] The body of a fuel cell which generates this invention using hydrogen and air in order to solve this technical problem, The hydrogen absorption bomb for storing the hydrogen supplied to this body of a fuel cell, The means for supplying a removable means and air for this hydrogen absorption bomb, The configuration which collects the water generated by generation of electrical energy, and a means to humidify the hydrogen supplied to the above-mentioned body of a fuel cell, By having the control section which controls generation-of-electrical-energy actuation, and the case equipped with the terminal area which contains these and is electrically combined with pumping opening of air, and a device, and constituting the cell system of these one free [ attachment and detachment ] to a portable device The micro, completely new power-source system which can be carried in a device can be offered, and while enabling actuation of the long duration which is not in the conventional cell, the cell system in which repeat use is possible is realizable.

[0009] [Embodiment of the Invention] One example of this invention is explained to a detail using drawing 1 -11 below.

[0010] Fuel cell equipment 2 is contained by cell equipment stowage 1a of the device 1 which needs cell power sources, such as a personal computer, free [ attachment and detachment ]. This association is easy to be the same as association in the cell equipment which consists of conventional nickel hydrogen etc., and it is constituted so that it can detach and attach electrically and mechanically. In the cell equipment case 3 which constitutes the outline of cell equipment 2 The body 4 of a fuel cell, and the hydrogen absorption bomb 5 which stores the hydrogen used by this body 4 of a fuel cell, A hydrogen supply means 6 to connect this hydrogen absorption bomb 5 and the body 4 of a fuel cell, and to lead hydrogen to the body 4 of a fuel cell from the hydrogen absorption bomb 5, The supplied-air means 7 which consists of a fan who supplies the air for supplying oxygen required for a generation of electrical energy of a fuel cell to the body 4 of a fuel cell, A water retention means 8 to collect the water generated by the body 4 of a fuel cell, and to retain water, and the control section 9 which controls generation-of-electrical-energy actuation of the above-mentioned body 4 of a fuel cell are contained, and it is arranged as shown in drawing. The bomb attachment-and-detachment lid 13 which takes the device connection terminal area 10 which connects between a control section 9 and devices 1 to this cell equipment case 3, the inlet 11 of the supplied-air means 7 and an exhaust port 12, and the hydrogen absorption bomb 5 in and out of the cell equipment case 3 is formed. Bomb side connection section 6a accepted without combining the hydrogen supply means 6 with an edge free [ the hydrogen absorption bomb 5 and attachment and detachment ], and making the hydrogen of the hydrogen absorption bomb 5 reveal, It connects with this bomb side connection section 6a, two or more hydrogen supply pipe 6b which leads the hydrogen from the hydrogen absorption bomb 5 to the body 4 of a fuel cell, and two or more of these hydrogen supply pipe 6b are summarized, and it consists of cell side connection section 6c connected with the hydrogen feed hopper of the body 4 of a fuel cell. And the water retention means 8 made close to the water generation side of the body 4 of a fuel cell is laid in the shape of a sheet by the pars basilaris ossis occipitalis of this cell equipment case 3, and it is installed in it so that this may also touch the inferior surface of tongue of the hydrogen absorption bomb 5. And it is held at this water retention means 8 so that the above-mentioned hydrogen supply pipe 6b may be wrapped in. The ingredient of the above-mentioned water retention means 8 can apply various kinds of super-absorbent polymers used for agricultural horticulture supplies, such as sanitary goods, such as a disposable diaper which is described, and sanitary items, and soil water retention material, etc. to a magazine "a front face, Vol.33, No.4, 52-59" (1995). Especially, in this example, the polyacrylate bridge formation object and the starch-acrylate graft copolymer bridge formation object were used. It is constituted by use of such an ingredient so that purified water may be revealed to neither the interior of a device 1, nor the exterior. And hydrogen supply pipe 6b consists of solid-state polyelectrolytes, such as the quality of the material which penetrates water and does not penetrate a gas, for example, a perfluoro sulfonic acid macromolecule etc., and since it has the composition that hydrogen supply pipe 6b of a parenthesis was surrounded by the water retention means 8 as mentioned above, the moisture of the water retention means 8 permeates the interior through the tube wall of the above-mentioned hydrogen supply pipe 6b, and it humidifies the hydrogen gas which passes through the interior. Moreover, since the above-mentioned water retention means 8 is in contact with the body 4 of a fuel cell, while it absorbs

the heat emitted at the time of a generation of electrical energy of the body 4 of a fuel cell and contributes to evaporation of the moisture currently retained. Since it is installed so that the water retention means 8 may also touch the hydrogen absorption bomb 5, the heat at the time of a generation of electrical energy of the above-mentioned body 4 of a fuel cell can be transmitted to the hydrogen absorption bomb 5 side, and the effectiveness of the hydrogen discharge reaction by warming a hydrogen storing metal alloy can be raised. Moreover, it combines, and although the front face of the hydrogen absorption bomb 5 may dew by endoergic [ which starts at the time of hydrogen discharge of this hydrogen storing metal alloy ], this water that dewed absorbs water with the above-mentioned water retention means 8, and is retained.

[0011] In addition, in this example, although the hydrogen gas from the hydrogen absorption bomb 5 is humidified with the water generated by the body 4 of a fuel cell, hydrogen supply pipe 6b of the water flow nature which conveys this hydrogen gas was used, but you may constitute so that a hydrogen gas stream and generation water may touch not by tubing but by the tabular film, as shown in drawing 13 and 14. And the location may be included in a part of stack of the body 4 of a fuel cell ( drawing 13 ), and may be located in the lower part of the body 4 of a fuel cell ( drawing 14 R> 4).

[0012] In the body 4 of a fuel cell, in order to detect the amount of the generation water generated at the time of a generation of electrical energy, the approach of detecting the amount of expansion of water retention means 8 ingredient, the approach of sensing by the dielectric constant and resistance value change of the water retention means 8, etc. are employable. About a water retention means, in addition to making it swell using water retention material like this example, a water retention tank is used and it can collect to this. In this case, the amount of the collected water can consider establishing detection means, such as a float switch. the water collected for the water retention means -- evaporation etc. -- its weight cannot be reduced -- the amount of water of a water retention means -- what discharge was reported to by the detection means can be made to emit outside with means, such as exchange of water retention material, and removal of a tank

[0013] The expansion coefficient of for example, a water retention means is sensed in addition to the approach of using the heat generated from the body 4 of a fuel cell as mentioned above as an approach of making the quantity of the water collected for the water retention means decreasing by evaporation, an air supply fan is driven, and there is also the approach of promoting evaporation by airstream. In this case, fan drive power is good even from the body of a fuel cell, and when the device is connected with the external power, it may be made to be supplied from that power source. What is necessary is to open the bomb attachment-and-detachment lid 13 of the cell equipment case 3, and just to take in and out of here, although the hydrogen absorption bomb 5 will be exchanged when all the hydrogen of the hydrogen absorption bomb 5 is consumed.

[0014] the approach using the pressure sensor for detecting the hydrogen residue of the hydrogen absorption bomb 5 as an approach of detecting the operating time of a fuel cell, the approach of integrating the approach of detecting the addition flow rate of hydrogen, and generated quantity of electricity, and calculating the residue of hydrogen in quest of the reacting weight of hydrogen, and generation -- it detects by the approach which mentioned amount of water above,

and the approach of calculating hydrogen consumption etc. is used. In the case where the device which carries this fuel cell power source is a notebook computer like this example, the forecast of actuation elapsed time or the remaining operating time is outputted through the device connection terminal area 10, and the example of use of displaying on a device 1 can be considered. It is also possible to consider as the configuration which, of course, manages various data, such as the electrical potential difference of a fuel cell power source, a current and the pressure of hydrogen, temperature, resistance, a fan's actuation situation, and an amount of generation water, by the device.

[0015] Drawing 15 shows other examples of this invention. This configuration builds the auxiliary cell 14 in the cell equipment case 103. By this auxiliary cell 14, a is assisted with a drive of the fan 107 at the time of starting, and from the early stages of starting, air is supplied so much and the standup property of an output can be improved. Moreover, it can use for the correspondence in emergency, such as backup for carrying out memory of the pressure control and various kinds of data mentioned above of the hydrogen absorption bomb 105 to fuel cell relaxation time, and gas leakage, etc. In this example, also constituting this auxiliary cell 14 so that the lid for cell attachment and detachment may be formed and it may be exchanged using a primary cell, and constituting so that it may charge with the power of a fuel cell using a rechargeable battery are also considered. Moreover, it is also possible to give the same function using the cell in which the auxiliary cell was carried at the device side.

[0016] Drawing 16 does not show the example of further others and this configuration is considered as the configuration which does not have a fan in the cell equipment case 203 interior. When it carries in a notebook sized personal computer, this device has many things equipped with the fan for cooling the body itself. This example incorporates the air current of the fan of a body device, and generates a fuel cell, and it is prepared for incorporating the air for cooling from a device in the cell equipment case 203 inlet 16. In this case, since it does not have a fan in the interior of fuel cell equipment, the size of the body 204 of a fuel cell being expanded, and an output's being increased and the size of a hydrogen absorption bomb are expanded, and there is an advantage of being able to increase operating time. Moreover, if the air of Ushiro who cooled the body of a device to carry is used, the air warmed beforehand can be used and the advantage which promotes more efficiently the electrochemical reaction of the body 204 of a fuel cell will also be born.

[0017] In addition, although this example showed the example heated with the air discharged from the body 204 of a fuel cell to the hydrogen absorption bomb 205, in order to acquire the same effectiveness, it can also consider as the configuration which tells the heat which the device which carries this fuel cell power source generates to a bomb using high temperature conductivity metals, carbon ingredients, etc., such as copper and aluminum. Moreover, the configuration itself which heats a bomb can also be deleted by choosing as a hydrogen storing metal alloy the alloy which generates hydrogen at low temperature. Although the example was shown about the humidification approach of the hydrogen gas for furthermore carrying out humidity of the ion exchange membrane of a fuel cell When the film which is easy to carry out the back diffusion of electrons of the water to ion exchange membrane, for example, thickness, chooses 50-micrometer or less thing Humidification of enough film can be attained using generation water, and the various configurations for humidifying the film can also be excluded.

By these A configuration can be made simple, the size of the body of a fuel cell can be expanded further, and an output can be made to increase, and the size of a hydrogen absorption bomb is expanded, and the advantage of being able to increase operating time is born.

[0018] Moreover, as an example of the device which carries the fuel cell power source of this invention, although the notebook sized personal computer was shown, it is very effective in the device which can use it for various applications, such as toys, such as a printer and fax portable as other examples of use, a telephone, television, communication equipment, an audio video device, a fan, an incubation heat insulation warehouse, an iron, a pot, a cleaner, a rice cooker, an induction heating cooker, a luminaire a game machine, and a radio control car, and a power tool, and needs the operating time of 3 hours or more with the output beyond 10W especially

[0019] [Effect of the Invention] According to the configuration of this invention, the power-source system by the micro fuel cell which becomes possible [ dedicating all the systems that a generation of electrical energy takes to one package ], and is not in the former is realizable as mentioned above. And while prolonged actuation is attained from the case where a conventional primary cell and a conventional rechargeable battery are used by carrying this power-source system in a portable device, after generation-of-electrical-energy termination can resume a generation of electrical energy in an instant filling up a hydrogen absorption bomb with hydrogen, or by exchanging hydrogen for a bomb [ finishing / restoration ]. Furthermore, since a numbers of times repeat can be used for this power-source system, it can offer the system which was excellent also from a viewpoint of saving resources.

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

##### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The perspective view of a device which carries the fuel cell equipment and this in one example of this invention

[Drawing 2] The perspective view of this fuel cell equipment

[Drawing 3] The top view of this fuel cell equipment

[Drawing 4] The right side view of this fuel cell equipment

[Drawing 5] The left side view of this fuel cell equipment

[Drawing 6] The C-C sectional view in drawing 3

[Drawing 7] The D-D sectional view in drawing 3

[Drawing 8] The A-A sectional view in drawing 3

[Drawing 9] The B-B sectional view in drawing 3

[Drawing 10] Drawing showing the configuration of a humidification means

[Drawing 11] The explanatory view showing the relation between a hydrogen supply means and a water retention means

[Drawing 12] The explanatory view showing the configuration of a hydrogen supply pipe

[Drawing 13] The explanatory view of other examples showing the water retention structure by the water retention material to the body of a fuel cell

[Drawing 14] The explanatory view of the example of further others

[Drawing 15] The up notching top view of the fuel cell equipment in other examples of this invention



[Drawing 16] The up notching top view of the fuel cell equipment in the example of further others of this invention

[Drawing 17] The side elevation of this fuel cell equipment

[Drawing 18] An explanatory view to show the principle of a fuel cell

[Drawing 19] The decomposition sectional view of the unit cell in a fuel cell

[Drawing 20] The strabism explanatory view of the fuel cell which connected two or more simple substance cells, and constituted them

[Description of Notations]

1 Device

2 Cell Equipment

3 Cell Equipment Case

4 Body of Fuel Cell

5 Hydrogen Absorption Bomb

6 Hydrogen Supply Means

6a Bomb side connection section

6b Hydrogen supply pipe

6c Cell side connection section

7 Supplied-Air Means

8 Water Retention Means

9 Control Section

10 Device Connection Terminal Area

11 Inlet

12 Exhaust Port

13 Bomb Attachment-and-Detachment Lid